

516 375  
PCT/PTO 30 NOV 2004

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
8 janvier 2004 (08.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/004066 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : H01Q 9/04, 5/00

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : AN-  
TENNES FT SOCIETE A RESPONSABILITE LIMITEE [FR/FR]; 122, boulevard Dauphinot, F-51100 Reims (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/001829

(22) Date de dépôt international : 17 juin 2003 (17.06.2003)

(72) Inventeur; et

(25) Langue de dépôt : français

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :  
JACQUINOT, Daniel [FR/FR]; 24, rue du Vivier, F-51100 Caurel (FR).

(26) Langue de publication : français

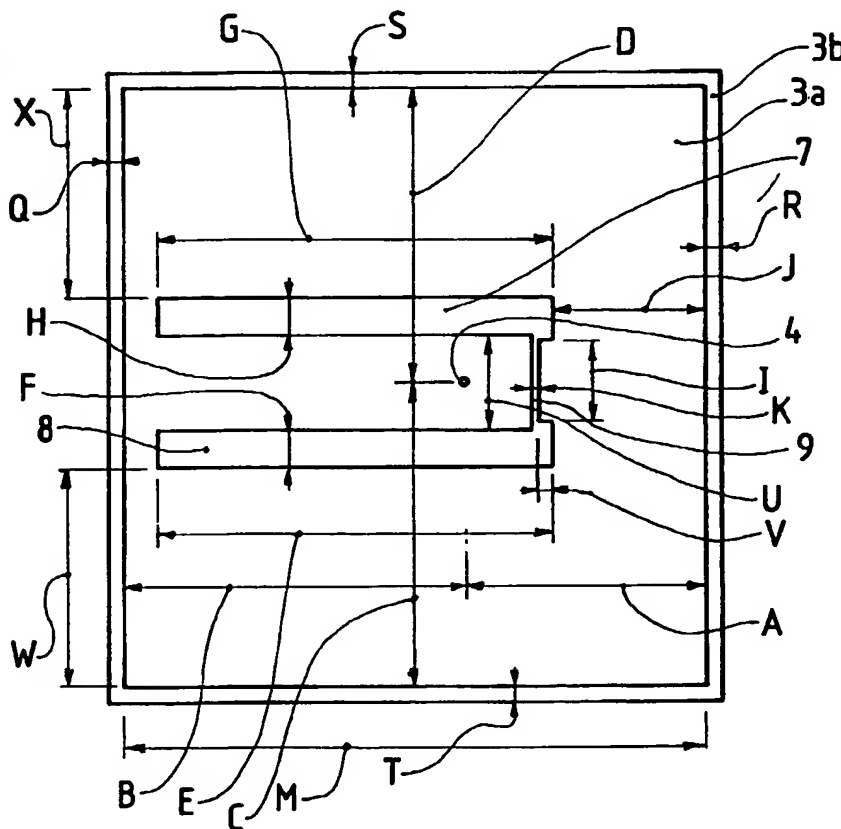
(30) Données relatives à la priorité :  
02/08113 28 juin 2002 (28.06.2002) FR

(74) Mandataire : RHEIN, Alain; Cabinet Bléger-Rhein, 8, avenue Pierre Mendès France, F-67300 Schiltigheim (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MULTIBAND PLANAR ANTENNA

(54) Titre : ANTENNE PLANE MULTIBANDE



(57) Abstract: The invention concerns a planar broadband patch antenna, in particular for transmitting and/or receiving digital and/or analog terrestrial television UHF/SHF signals, comprising a bandwidth low frequency tuned reflector and a radiator (3) connected to a specific power supply (4) and radiating in a frequency F1, said radiator (3) further having a slot (7) tuned to a frequency F2. Said antenna is characterized in that the radiator (3) further comprises another slot (8) tuned to a frequency F3 different from frequencies F1 and F2, said slots (7, 8) being connected through a linking slot (9) designed to constitute a coupling line to provide a substantially identical electromagnetic current at each of the slots (7, 8) of frequency F2, F3.

(57) Abrégé : L'invention concerne une antenne plane à large bande passante, du type antenne patch, notamment pour l'émission et/ou la réception de signaux UHF/VSF de type télévision terrestre numérique

et/ou analogique, comportant un réflecteur accordé à la fréquence basse de la bande passante et un radiateur

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/004066 A1



(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(3) raccordé à une alimentation spécifique (4) et rayonnement selon une fréquence F1, ce radiateur (3) présentant encore une fente (7) accordée à une fréquence F2. Cette antenne est caractérisée par le fait que le radiateur (3) comporte encore au moins une autre fente (8) accordée à une fréquence F3 différente aux fréquences F1 et F2, ces fentes (7, 8) étant reliées par une fente de liaison (9) définie apte à constituer une ligne de couplage pour assurer un courant électromagnétique sensiblement identique au niveau de chacune des fentes (7, 8) de fréquence F2, F3.

## ANTENNE PLANE MULTIBANDE

5 L'invention a trait à une antenne plane à large bande passante, du type antenne patch, notamment pour l'émission et/ou la réception de signaux UHF/SHF de type télévision terrestre numérique et/ou analogique, comportant un réflecteur accordé à la fréquence basse de la bande passante et un radiateur raccordé  
10 à une alimentation spécifique et rayonnant selon une fréquence  $F_1$ , ce radiateur présentant encore une fente accordée à une fréquence  $F_2$ .

Il est, d'ores et déjà, connu un certain nombre d'antennes  
15 planes de type patch dont on a cherché depuis de longue date à élargir la bande passante pour permettre la réception d'ondes dans une large gamme de fréquence à l'aide d'une seule et même antenne.

20 A ce propos, l'on remarquera que les signaux terrestres de télévision qu'ils soient numériques et/ou analogiques ont une fréquence comprise, approximativement, entre 470 et 870 MHz. Précisément, à moins de mettre en œuvre des moyens techniques fort complexes, antérieurement à l'invention cette bande de  
25 fréquence ne pouvait pas être couverte au travers d'une seule et même antenne plane de type patch.

Plus particulièrement, en matière d'antenne plane, de type patch, il est connu celle composée d'un simple réflecteur plan  
30 en matériau conducteur, au-dessus duquel s'étend, séparé par un substrat diélectrique, un radiateur sous forme d'une plaque conductrice dont les dimensions sont déterminées pour, sous l'effet d'une alimentation spécifique, lui permettre de rayonner à une fréquence déterminée.

Si le réflecteur dispose de dimensions accrues par rapport au radiateur, il a pour fonction d'élargir la bande passante de l'antenne vers le bas. Plus précisément, ce réflecteur, au travers de sa ligne de couplage avec le radiateur, s'accorde à une fréquence basse, soit inférieure à la fréquence de rayonnement du radiateur.

Pour élargir la bande passante vers le haut, il a été imaginé de superposer au radiateur des éléments conducteurs plan parasites, non alimentés. Par l'intermédiaire de leur ligne de couplage avec le radiateur, ces éléments parasites ont pour effet de rayonner en haut de bande passante.

Dans une conception plus récente, il a été réalisé une antenne patch dont la plaque radiateur, alimentée par une ligne d'alimentation spécifique, s'accorde à une première fréquence, sachant que dans cette plaque est découpée une fente en U de largeur constante qui résonne à une fréquence différente.

Evidemment, couplée à la fréquence de rayonnement du radiateur, cette antenne à fente a pour conséquence d'élargir la bande passante.

La configuration en U de la fente et sa disposition symétrique par rapport au plan médian transversal au radiateur, tout comme l'alimentation s'effectuant dans ce plan transversal ont été jugés comme des paramètres indispensables pour permettre l'alimentation en courant électromagnétique de cette fente.

En somme, une simple fente rectiligne pratiquée dans ce radiateur ne peut être soumise à un courant électromagnétique sous l'effet d'une alimentation simplement raccordée au radiateur.

Bien évidemment, une telle fente en U de largeur constante ne peut rayonner que sur sa résonance fondamentale.

En conclusion, les solutions adoptées jusqu'à présent ont permis un élargissement de la bande passante d'une antenne patch de l'ordre de 20 à 40 % par rapport à sa fréquence de rayonnement fondamentale, ceci, bien sûr, pour une réception avec un gain  
5 suffisant permettant l'exploitation du signal perçu.

Il est encore connu par le document US-2002/003499, une antenne à couche conductrice et un dispositif de transmission bi-bande incluant cette antenne. Celle-ci comporte un substrat  
10 diélectrique comportant sur ses faces inférieure et supérieure une couche conductrice, la première constituant une masse, le réflecteur et la seconde un patch, le radiateur, les deux étant raccordées, ici, par une bande de court-circuit s'étendant sur une surface de tranche du substrat.

15

Dans ce cas, l'antenne comporte encore un système de couplage comportant une ligne de couplage primaire formée par deux fentes s'étendant parallèlement dans la pastille et constituant, respectivement, deux fentes de couplage primaire, tandis qu'une  
20 ligne de couplage secondaire formée par une troisième fente se raccorde à l'une de ses deux fentes de couplage primaire.

Le patch inclut encore un ensemble séparateur incluant au moins une fente séparatrice de manière à faire apparaître deux zones  
25 constituant, respectivement, une zone de résonance primaire et une zone de résonance secondaire. En fait, selon un mode de réalisation particulier décrit dans ce document, l'ensemble séparateur peut être défini par une fente séparatrice de forme en U, restant à distance des bords de la pastille et comportant  
30 deux branches reliées l'une à l'autre par une base.

On notera, tout particulièrement, que la largeur de chacune des fentes séparatrices constituant le U est la même, tandis que les fentes extrêmes parallèles comportent une longueur similaire.

35

Comme cela est exposé dans ce document antérieur, le couplage entre, d'une part, l'onde stationnaire de chacune des deux résonances primaire et secondaire et, d'autre part, les ondes rayonnées dans l'espace, se fait principalement sur un ou  
5 plusieurs des bords du patch ou des fentes séparatrices ou à travers ces fentes. Il est précisé que dans le mode de réalisation comportant une fente séparatrice en U la fente de liaison constitue une fente radiative secondaire additionnelle aux deux autres fentes parallèles.

10

La présente invention, en remettant en cause les idées préconçues en la matière, a su apporter une solution au problème précité. L'amélioration de la bande passante d'une antenne patch au travers de la présente invention est significative  
15 puisqu'elle permet d'obtenir un élargissement de cette bande de l'ordre de 100% par rapport à la fréquence basse.

A cet effet, l'invention concerne une antenne plane à large bande passante, du type antenne patch, notamment pour l'émission  
20 et/ou la réception de signaux UHF/SHF de type télévision terrestre numérique et/ou analogique, comportant un réflecteur accordé à la fréquence basse de la bande passante et un radiateur raccordé à une alimentation spécifique et rayonnant selon une fréquence  $F_1$ , ce radiateur présentant encore une fente  
25 accordée à une fréquence  $F_2$ , caractérisée par le fait que le radiateur comporte encore au moins une autre fente accordée à une fréquence  $F_3$  différente aux fréquences  $F_1$  et  $F_2$ , ces fentes étant reliées par une fente de liaison définie apte à constituer une ligne de couplage pour assurer un courant électromagnétique  
30 au niveau de chacune des fentes de fréquence  $F_2$  et  $F_3$ .

Selon un premier mode de réalisation, les fentes que relie la fente de liaison, définissant une ligne de couplage, sont géométriquement identiques, tandis que l'alimentation du  
35 radiateur intervient de manière dissymétrique entre les fentes

pour assurer le rayonnement de ces dernières selon les fréquences, respectivement, F2 et F3 différentes.

5 Selon un autre mode de réalisation, ces fentes sont définies de dimensions différentes pour assurer leur rayonnement selon des fréquences F2 et F3 différentes.

10 Préférentiellement, encore, l'antenne comporte, disposé au-dessus du radiateur et parallèlement à ce dernier, au moins un élément parasite aux dimensions plus petites pour un élargissement de la bande passante en haut de bande.

15 Selon une autre particularité de la présente invention, le réflecteur comporte au moins deux de ses bords périphériques opposés repliés dans un plan qui lui est perpendiculaire en direction du radiateur.

De manière avantageuse, les bords périphériques opposés repliés sont ceux croisant le plan de polarisation du radiateur.

20 Avantageusement, encore, ces bords périphériques repliés s'étendent dans des plans, qui par rapport aux bords correspondants du radiateur, se situent à une distance plus faible que celle séparant le plan de ce radiateur et celui du  
25 réflecteur.

C'est encore dans le cadre d'une démarche inventive que l'on a imaginé abaisser la fréquence de rayonnement de l'antenne patch en chargeant le radiateur par rapprochement de ce dernier des  
30 bords périphériques opposés du réflecteur croisant le plan de polarisation.

Comme déjà indiqué précédemment, les avantages de la présente invention consistent en un élargissement sensible de la bande  
35 passante d'une antenne patch, soit de l'ordre de 100% de sa fréquence de rayonnement basse.

Finalement, cela permet à une telle antenne patch de couvrir l'intégralité de la gamme des fréquences correspondant, par exemple, aux signaux de télévision terrestres, qu'ils soient de  
5 type numérique ou analogique.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre se rapportant à un mode de réalisation qui n'est donné qu'à titre d'exemple indicatif et  
10 non limitatif.

La compréhension de cette description sera facilitée en se référant aux dessins ci-joints dans lesquels :

- 15 - la figure 1 est une représentation schématisée et en coupe selon le plan de polarisation électrique (plan E) d'une antenne plane sans élément parasite, de type patch conforme à l'invention ;
- 20 - la figure 2 est une représentation schématisée et en plan du radiateur ;
- la figure 3 est une représentation schématisée, vue en plan, d'une antenne plane conforme à l'invention dont le radiateur est  
25 surmonté d'un élément parasite ;
- la figure 4 est une représentation en perspective de l'antenne selon l'invention.

30 Ainsi que représenté dans les figures du dessin ci-joint, la présente invention a trait à une antenne plane à large bande passante pour l'émission et/ou la réception de signaux UHF et/ou SHF, en particulier de signaux de télévision terrestres numériques et/ou analogiques.



Cette antenne 1 comporte un réflecteur plan 2 en matériau métallique au-dessus duquel s'étend un radiateur 3, également métallique, relié à une alimentation spécifique 4.

- 5 Un substrat diélectrique sépare le radiateur 3 du réflecteur 2 tenant compte, à ce propos, que la distance P entre ces derniers est dépendante de la permittivité de ce substrat.

10 A noter que cette distance P influe sur le gain et l'impédance de l'antenne 1.

Pour en revenir au réflecteur 2, ses dimensions sont déterminées en fonction de la fréquence basse de la bande de fréquence dans laquelle doit rayonner cette antenne 1.

15

Tout particulièrement, en réalisant le radiateur 3 sous forme d'un circuit imprimé 3a simple face sur un substrat diélectrique 3b dont la permittivité  $\epsilon_r$  est supérieure à 1, il est possible de réduire les dimensions du réflecteur 2 et, par conséquent, d'obtenir une antenne plus petite.

20

Partant d'une surface de réflecteur 2 donnée, imposant, normalement, la taille de l'antenne 1, les dimensions de ces dernières peuvent encore être réduites en repliant, dans un plan perpendiculaire en direction du radiateur 3, au moins deux des bords périphériques opposés 5, 6 de ce réflecteur 2.

25

Selon une particularité de la présente invention, le radiateur 3 comporte au moins deux fentes 7, 8 accordées à des fréquences, respectivement, F2 et F3 différentes entre elles et par rapport à la fréquence de rayonnement F1 du radiateur 3. Tout particulièrement, ces fentes 7, 8, s'étendent parallèlement au plan de polarisation du radiateur 3.

30

A ce propos, les fentes 7, 8 peuvent être définies de dimensions distinctes pour assurer leur rayonnement selon des fréquences F2 et F3 différentes.

- 5 Selon un autre mode de réalisation, leur rayonnement à des fréquences F2 et F3 différentes résulte d'une alimentation dissymétrique entre lesdites fentes, sachant que l'invention s'étend encore à une solution combinant l'un et l'autre de ces modes de réalisation.

10

Pour assurer un courant électromagnétique dans chacune de ces fentes 7, 8, elles sont reliées au travers d'une fente de liaison 9 définie apte à constituer une ligne de couplage.

- 15 L'on observera que si une fente s'assimile à une capacité et une self reliée en parallèle, la fente de liaison 9 joue, elle, le rôle de capacité pour assurer cette fonction de ligne couplage qui lui est attribuée.

- 20 L'on comprend bien que si le réflecteur 2 est accordé à la fréquence basse de la bande passante, le radiateur 3 et les fentes 7, 8, progressivement plus petites, sont accordées à des fréquences plus élevées et constituent, par conséquent, un élargissement de la bande passante vers le haut.

25

A ce propos, un gain en haut de bande est encore obtenu par la superposition au radiateur 3 d'au moins un élément parasite 10, aux dimensions plus petites que le radiateur 3 et s'étendant, sensiblement, au-dessus des fentes 7, 8.

30

A noter que ces dernières définissent, au niveau du radiateur 3, un plan de polarisation électrique Pe et un plan de polarisation magnétique Pm qui lui est perpendiculaire.

De manière préférentielle, les bords périphériques opposés 5, 6 de ce réflecteur 2 qui sont repliés en équerre en direction du radiateur sont ceux coupés par ce plan magnétique Pm.

5 Selon une autre caractéristique de la présente invention, l'on charge le radiateur 3 en rapprochant les bords périphériques repliés 5, 6 du réflecteur 2 des bords correspondants 11, 12 de ce radiateur 3 d'une distance d inférieure à la distance P précitée. Il en découle un abaissement de la fréquence de  
10 rayonnement basse de l'antenne 1. En somme, cette solution contribue, là encore, à une réduction de la taille de l'antenne 1 dans la mesure où les dimensions de cette dernière sont déterminées par celles du réflecteur 2 par ailleurs accordés à la fréquence basse de la bande passante de ladite antenne 1.

15

Si l'on prend à présent l'exemple de la réception des signaux de télévision terrestre numériques et/ou analogiques, s'étendant dans une plage de fréquence comprise entre 474 et 862 MHz, les essais d'une antenne, conforme à l'invention et aux  
20 caractéristiques dimensionnelles ci-dessous, ont montré qu'elle était à même de couvrir cette gamme de fréquence avec un gain optimal.

A = 70 mm	B = 100 mm	C = 95,5 mm	D = 95,5 mm	E = 113 mm
F = 12 mm	G = 113 mm	H = 12,5 mm	I = 36 mm	J = 46 mm
K = 0,9 mm	L = 191 mm	M = 170 mm	N = 176 mm	O = 198 mm
P = 26 mm	Q = 4 mm	R = 4 mm	S = 3,5 mm	T = 3,5 mm
U = 30 mm	V = 3,25 mm	W = 71 mm	X = 65,5 mm	

25

Evidemment, la présente invention n'est nullement limitée à ces dimensions.

En fin de compte, la présente invention doit être considérée  
30 comme un net progrès dans le domaine technique considéré, puisque cette gamme des fréquences des signaux de télévision

terrestre numériques et/ou analogiques ne pouvaient être couvertes jusqu'ici que par l'emploi de plusieurs antennes planes de type patch.

Revendications

1. Antenne plane à large bande passante, du type antenne patch, notamment pour l'émission et/ou la réception de signaux UHF/SHF de type télévision terrestre numérique et/ou analogique, comportant un réflecteur (2) accordé à la fréquence basse de la bande passante et un radiateur (3) raccordé à une alimentation spécifique (4) et rayonnant selon une fréquence  $F_1$ , ce radiateur (3) présentant encore une fente (7) accordée à une fréquence  $F_2$ , caractérisée par le fait que le radiateur (3) comporte encore au moins une autre fente (8) accordée à une fréquence  $F_3$  différente aux fréquences  $F_1$  et  $F_2$ , ces fentes (7, 8) étant reliées par une fente de liaison (9) définie apte à constituer une ligne de couplage pour assurer un courant électromagnétique dans chacune de ces fentes (7, 8) de fréquence  $F_2$ ,  $F_3$ .
2. Antenne plane, du type patch, selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les fentes (7, 8) sont définies de dimensions distinctes pour assurer leur rayonnement selon des fréquences  $F_2$  et  $F_3$  différentes.
3. Antenne plane, du type patch, selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que le rayonnement à des fréquences  $F_2$  et  $F_3$  différentes des fentes (7, 8) est assuré au travers d'une alimentation spécifique (4) du radiateur (3) ménagée de manière dissymétrique entre lesdites fentes (7, 8).
4. Antenne plane du type patch, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte, disposée au-dessus du radiateur (3) et parallèlement à ce dernier, au moins un élément parasite (10) aux dimensions plus petites, pour un élargissement de la bande passante en haut de bande.

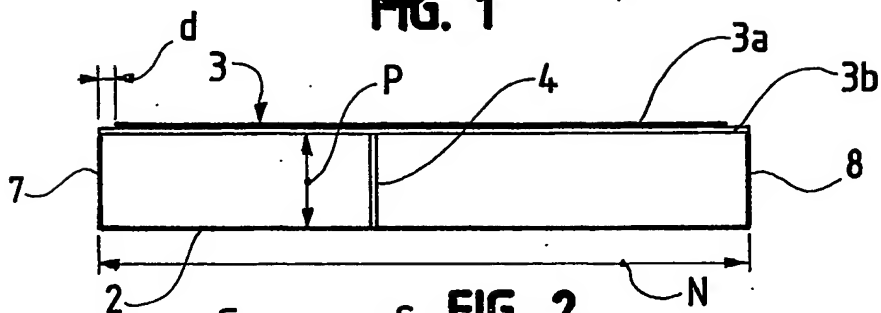
5. Antenne plane du type patch, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le réflecteur (2) comporte au moins deux de ses bords périphérique (5, 6) opposés, repliés dans un plan qui lui est perpendiculaire, en direction du radiateur (3).

6. Antenne plane du type patch, selon la revendication 5, caractérisée par le fait que les bords périphériques opposés (5, 6) repliés en direction du radiateur (3) sont ceux croisant le plan de polarisation ( $P_m$ ) de ce dernier.

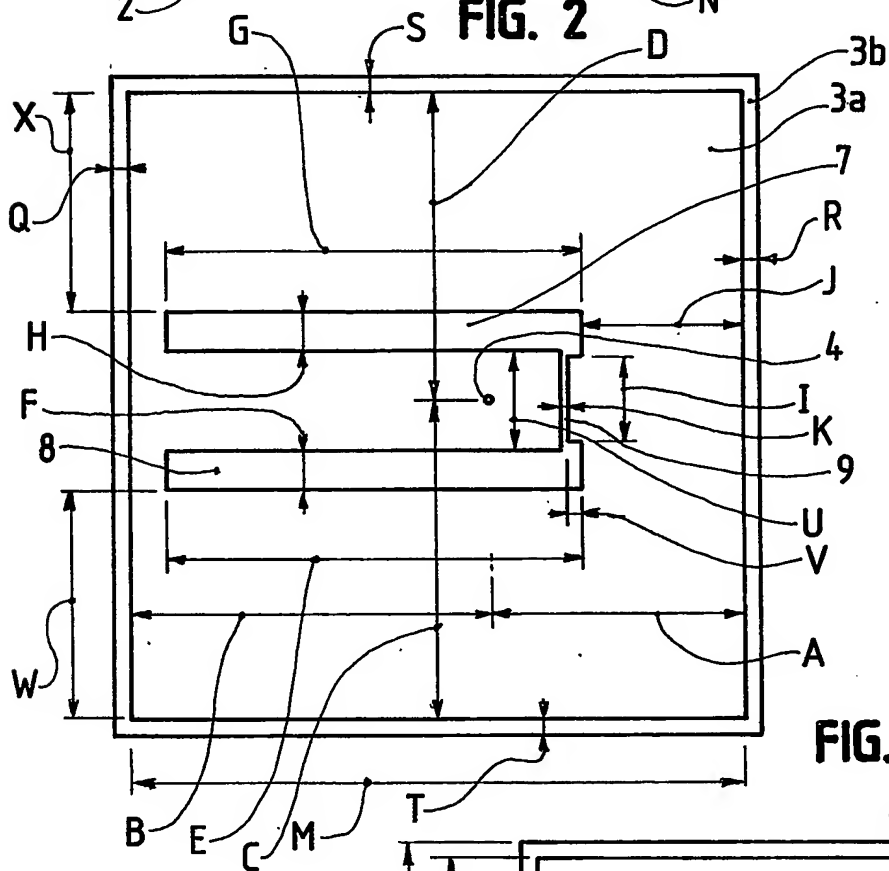
7. Antenne plane du type patch selon la revendication 5 ou 6, caractérisée par le fait que les bords périphériques (5, 6) du réflecteur (2) se situent à une distance ( $d$ ) inférieure à la distance ( $p$ ) qui est celle séparant le plan de ce réflecteur (2) par rapport à celui dudit radiateur (3) en vue de charger celui-ci et assurer un abaissement de la fréquence de rayonnement basse de l'antenne (1).

**FIG. 1**

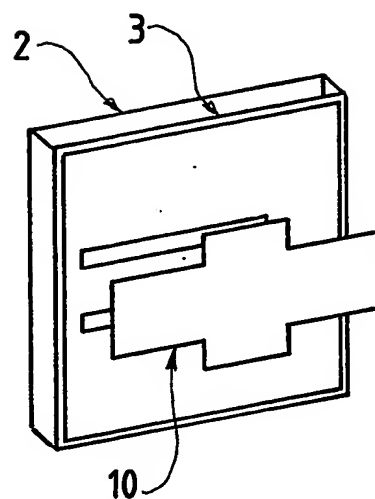
1/1



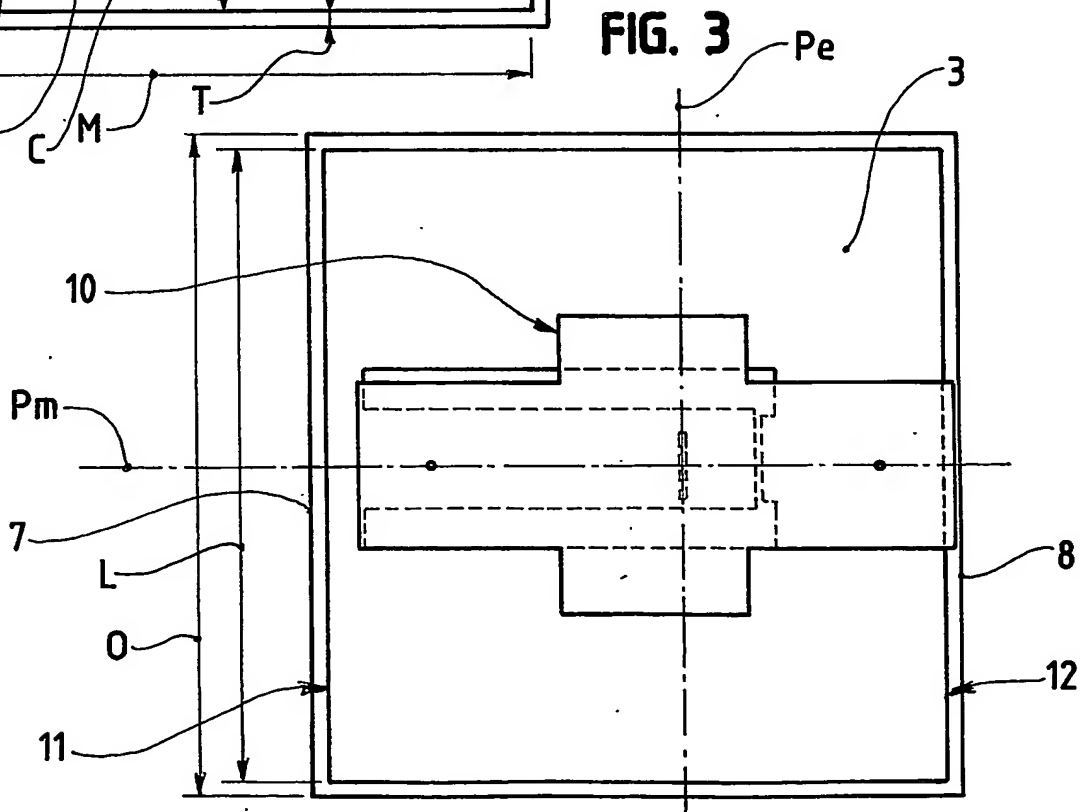
**FIG. 2**



**FIG. 4**



**FIG. 3**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/01829

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01Q9/04 H01Q5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 195 048 B1 (AMANO TAKASHI ET AL) 27 February 2001 (2001-02-27)	1-4
Y	the whole document	5-7
Y	US 4 791 423 A (EBINE YOSHIO ET AL) 13 December 1988 (1988-12-13) the whole document	5-7
A	US 2002/003499 A1 (KOUAM CHARLES NGOUNOU ET AL) 10 January 2002 (2002-01-10) the whole document	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 October 2003

Date of mailing of the international search report

20/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moumen, A



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/01829

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GUO Y X ET AL: "Double U-slot rectangular patch antenna" ELECTRONICS LETTERS, IEE STEVENAGE, GB, vol. 34, no. 19, 17 September 1998 (1998-09-17), pages 1805-1806, XP006010317 ISSN: 0013-5194 the whole document	1
A	WO 02 50940 A (KATHREIN WERKE KG ;SCHULTHEISS CARSTEN (DE); GABRIEL ROLAND (DE)) 27 June 2002 (2002-06-27) the whole document	1-6
A	HSU W-H ET AL: "BROAD-BAND PROBE-FED PATCH ANTENNA WITH A U-SHAPED GROUND PLANE FOR CROSS-POLARIZATION REDUCTION" IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 50, no. 3, March 2002 (2002-03), pages 352-355, XP001112837 ISSN: 0018-926X the whole document	5-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/01829

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6195048	B1	27-02-2001	WO	9928990 A1	10-06-1999
US 4791423	A	13-12-1988	JP	1640434 C	18-02-1992
			JP	3005087 B	24-01-1991
			JP	62131609 A	13-06-1987
			JP	1640435 C	18-02-1992
			JP	3005088 B	24-01-1991
			JP	62131610 A	13-06-1987
			AU	589081 B2	28-09-1989
			AU	6603786 A	04-06-1987
			CA	1263745 A1	05-12-1989
			DE	3688588 D1	22-07-1993
			DE	3688588 T2	07-10-1993
			EP	0226390 A2	24-06-1987
US 2002003499	A1	10-01-2002	FR	2811479 A1	11-01-2002
			CN	1338796 A	06-03-2002
			EP	1172885 A1	16-01-2002
			JP	2002057523 A	22-02-2002
WO 0250940	A	27-06-2002	DE	10064128 A1	25-07-2002
			AU	3842802 A	01-07-2002
			WO	0250940 A2	27-06-2002
			EP	1346434 A2	24-09-2003

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 03/01829

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 H01Q9/04 H01Q5/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01Q

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 195 048 B1 (AMANO TAKASHI ET AL) 27 février 2001 (2001-02-27)	1-4
Y	le document en entier ---	5-7
Y	US 4 791 423 A (EBINE YOSHIO ET AL) 13 décembre 1988 (1988-12-13)	5-7
	le document en entier ---	
A	US 2002/003499 A1 (KOUAM CHARLES NGOUNOU ET AL) 10 janvier 2002 (2002-01-10)	1
	le document en entier ---	
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 octobre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/10/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Moumen, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR/01829

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME RELEVANTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>GUO Y X ET AL: "Double U-slot rectangular patch antenna"  ELECTRONICS LETTERS, IEE STEVENAGE, GB,  vol. 34, no. 19,  17 septembre 1998 (1998-09-17), pages  1805-1806, XP006010317  ISSN: 0013-5194  le document en entier</p>	1
A	<p>WO 02 50940 A (KATHREIN WERKE KG  ;SCHULTHEISS CARSTEN (DE); GABRIEL ROLAND  (DE)) 27 juin 2002 (2002-06-27)  le document en entier</p>	1-6
A	<p>HSU W-H ET AL: "BROAD-BAND PROBE-FED  PATCH ANTENNA WITH A U-SHAPED GROUND PLANE  FOR CROSS-POLARIZATION REDUCTION"  IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND  PROPAGATION, IEEE INC. NEW YORK, US,  vol. 50, no. 3, mars 2002 (2002-03), pages  352-355, XP001112837  ISSN: 0018-926X  le document en entier</p>	5-7

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR/01829

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6195048	B1	27-02-2001	WO 9928990 A1	10-06-1999
US 4791423	A	13-12-1988	JP 1640434 C	18-02-1992
			JP 3005087 B	24-01-1991
			JP 62131609 A	13-06-1987
			JP 1640435 C	18-02-1992
			JP 3005088 B	24-01-1991
			JP 62131610 A	13-06-1987
			AU 589081 B2	28-09-1989
			AU 6603786 A	04-06-1987
			CA 1263745 A1	05-12-1989
			DE 3688588 D1	22-07-1993
			DE 3688588 T2	07-10-1993
			EP 0226390 A2	24-06-1987
US 2002003499	A1	10-01-2002	FR 2811479 A1	11-01-2002
			CN 1338796 A	06-03-2002
			EP 1172885 A1	16-01-2002
			JP 2002057523 A	22-02-2002
WO 0250940	A	27-06-2002	DE 10064128 A1	25-07-2002
			AU 3842802 A	01-07-2002
			WO 0250940 A2	27-06-2002
			EP 1346434 A2	24-09-2003